

Rec... 05 MAY 2004

533, 866

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Juni 2004 (03.06.2004)

PCT

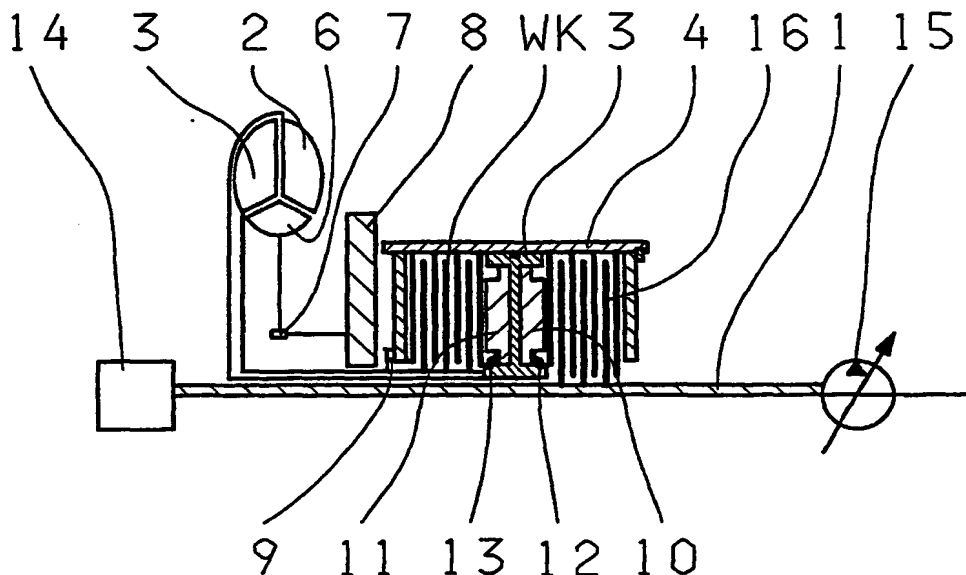
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/046587 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16H 61/14, 45/02
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012478
- (22) Internationales Anmeldedatum: 8. November 2003 (08.11.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 53 493.4 16. November 2002 (16.11.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LEGNER, Jürgen [DE/DE]; Schlosshaldenweg 23, 88048 Friedrichshafen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:
- mit internationalem Recherchenbericht
 - vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRODYNAMIC ACTUATING DEVICE FOR CONSTRUCTION MACHINES

(54) Bezeichnung: HYDRODYNAMISCHER ANTRIEB FÜR ARBEITSMASCHINEN



(57) Abstract: The invention relates to a hydrodynamic actuating device comprising a transmission motor, a torque converter and a transmission connected behind. The inventive actuating device is used, in particular for construction machines having an extended range of motion such as a wheel loader. In order to limit a maximum tractive force, a preliminary clutch (16) and a bridging clutch of the converter (WK) are connected to the torque converter and mounted in series in such a way that they are switchable by one valve which is controlled by a transmission control by means of a control pressure by engaging first and foremost the primary clutch (16) and afterward the bridging clutch of the converter (WK) at all driving conditions.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/046587 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Der hydrodynamische Antrieb weist einen Antriebsmotor, einen Drehmomentwandler und ein nachgeschaltetes Getriebe auf und eignet sich insbesondere für Arbeitsmaschinen mit hohem Fahranteil, wie Radlader. Zur Begrenzung der maximalen Zugkraft ist dem Drehmomentwandler sowohl eine primäre Kupplung (16) als auch eine Wandlerüberbrückungskupplung (WK) zugeordnet, die in Reihe derart angeordnet sind, dass sie über ein einziges, von der Getriebesteuerung angesteuertes Ventil mit nur einem Steuerdruck derart schaltbar sind, dass bei allen Fahrzuständen zuerst die primäre Kupplung (16) und danach die Wandlerüberbrückungskupplung (WK) geschlossen wird.

Hydrodynamischer Antrieb für Arbeitsmaschinen

5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen hydrodynamischen Antrieb, mit einem Antriebsmotor, mit einem Drehmomentwandler und mit einem nachgeschalteten Getriebe, insbesondere für Arbeitsmaschinen mit hohem Fahranteil, wie Mobilkrane, wobei dem Drehmomentwandler eine Wandlerüberbrückungskupplung und eine primäre Kupplung zur Begrenzung der maximalen Zugkraft zugeordnet sind.

Hydrodynamische Antriebe, die aus einem Antriebsmotor, einem Drehmomentwandler und aus einem nachgeschalteten Getriebe bestehen, werden seit langem für eine Vielzahl verschiedenartiger Fahrzeuge eingesetzt, wobei im Fall von Arbeitsmaschinen das nachgeschaltete Getriebe meist als Reversierlastschaltgetriebe ausgebildet ist. In einem derartigen Getriebe ist jeweils eine Lastschaltkupplung für die Vorwärtsfahrt und für die Rückwärtsfahrt vorgesehen.

Ein Beispiel eines unter Last schaltbaren Wendegetriebes, das einen hydrodynamischen Drehmomentwandler, eine Eingangswelle und eine Ausgangswelle, einen Wendesatz und Schaltkupplungen aufweist, ist aus der DE A 198 46 955 der Anmelderin bekannt. Dabei handelt es sich um ein Wendegetriebe, das insbesondere für Flurförderfahrzeuge geeignet ist, das aber auch als Eingangsbaugruppe eines mehrgängigen Wendegetriebes eingesetzt werden kann, sodass es für andere Arbeitsmaschinen, wie Radlader, geeignet ist.

Lastschaltbare Wendegetriebe besitzen eine Reihe von Vorteilen. Sie bauen kompakt und sind komfortabel zu schal-

ten. Ferner können die hydraulisch betätigbaren Schaltkupplungen durch Modulation des Schaltdrucks derart geschaltet werden, dass eine gesteuerte Lastübernahme gewährleistet wird. Bei bestimmten Arbeitsmaschinen, wie Gabelstaplern, sind neben dem Reversierbetrieb weitere Betriebszustände von Bedeutung, wie zum Beispiel das Anfahren, das Inchen und das Bremsen.

Für Arbeitsmaschinen mit hohem Fahranteil, wie zum Beispiel Mobilkrane, wird in den Drehmomentwandler eine Wandlerüberbrückungskupplung eingebaut und dem Drehmomentwandler ein Leitradfreilauf zugeordnet. Die Wandlerüberbrückungskupplung ist derart ausgelegt, dass sie bei geringen Zugkraftanforderungen, bei denen keine Drehmomentwandlung benötigt wird, geschlossen wird um dadurch den Wirkungsgrad des Antriebsstranges zu verbessern.

Mit den eingangs beschriebenen hydrodynamischen Antrieben kann die maximale Zugkraft nicht verändert, insbesondere nicht begrenzt werden, da die Zugkraft im Festbremspunkt, das heißt bei stehendem Abtrieb, nur von der Drehzahl des Antriebsmotors abhängt. Unter Volllast nimmt der Drehmomentwandler die maximale Leistung für den Fahrtrieb auf und wandelt davon einen erheblichen Teil im Öl in Wärme um. Damit die Hydraulikpumpe für den Arbeitsantrieb hohe Förderleistungen erbringen kann, muss der Antriebsmotor auf hohen Drehzahlen gehalten werden.

Um die Zugkraft eines derartigen hydrodynamischen Antriebs bei hoher Drehzahl des Antriebsmotors zu begrenzen, gibt es zwei Möglichkeiten. Die eine besteht darin, dem Drehmomentwandler eine sekundäre Kupplung nachzuschalten, zum Beispiel die Fahrtrichtungskupplung, oder aber eine

primäre Kupplung zwischen Antriebsmotor und Drehmomentwandler (Pumpenrad des Drehmomentwandlers) vorzusehen.

5 Aus energetischen Gründen ist eine primäre Kupplung einer sekundären Kupplung vorzuziehen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine sekundäre Kupplung ein um das Wandlungsverhältnis höheres Drehmoment übertragen muss, nicht jedoch eine primäre Kupplung.

10 Eine Rutschkupplung zur Zugkraftbegrenzung dient auch dazu, die vom Drehmomentwandler aufgenommene Leistung zu reduzieren. Bei Arbeitsmaschinen ist es häufig erforderlich, gleichzeitig den Fahrtrieb und eine vom Antriebsmotor abhängige Ölpumpe für die Arbeitshydraulik anzutreiben
15 und dabei die Leistung dorthin zu leiten, wo sie gerade benötigt wird.

Von der Anmelderin werden sogenannte Ergopower-Getriebe mit Ergoinchfunktion hergestellt, die eine sekundäre Kupplung aufweisen, mit der die Zugkraft in einem geringen Maß mittels der rutschen Fahrtrichtungskupplung zu steuern ist.
20

Lastschaltkupplungen sind jedoch nicht in der Lage, größere Schaltleistungen, wie sie insbesondere für Radlader benötigt werden, über eine längere Zeit zu ertagen. Eine Zugkraftbegrenzungsfunktion ist daher ausgeschlossen.
25

Ein hydrodynamischer Antrieb mit einem Drehmomentwandler, in den eine primäre Kupplung und eine Wandlerüberbückungskupplung integriert sind, wurde von der Firma Caterpillar vorgeschlagen. Für deren Ansteuerung sind zwei voneinander unabhängige Steuerventile erforderlich. Die für
30

ihre Ansteuerung nötige Steuerelektronik muss demzufolge zwei analoge Ausgänge aufweisen. In einen Drehmomentwandler integrierte Kupplungen sind außerdem mit dem Nachteil behaftet, dass der Wandlerinnendruck stark schwankt, nur mit Schwierigkeiten messbar ist und immer nur auf eine Seite des jeweiligen Schaltkolbens der primären Kupplung bzw. der Wandlerüberbrückungskupplung wirkt. Ferner ist der Wandlerinnendruck in hohem Maß abhängig von der Antriebsdrehzahl, der Temperatur und der Kennlinie des üblicherweise vorgesehenen Wändlersicherheitsventils.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen hydrodynamischen Antrieb für eine Arbeitsmaschine mit hohem Fahranteil, insbesondere einen Radlader, zu schaffen, bei dem die Zugkraft bei hoher Drehzahl des Antriebsmotors auf einfache und zuverlässige Weise begrenzt werden kann.

Ausgehend von einem hydrodynamischen Antrieb mit einem Antriebsmotor, mit einem Drehmomentwandler und mit einem nachgeschalteten Getriebe der eingangs näher genannten Art erfolgt die Lösung dieser Aufgabe mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Erfindungsgemäß ist also vorgesehen, dass die Wandlerüberbrückungskupplung und die primäre Kupplung in Reihe derart angeordnet sind, dass sie über ein einziges von der Getriebesteuerung ansteuerbares Ventil mit nur einem Steuerdruck schaltbar sind, und zwar derart, dass bei allen Fahrzuständen zuerst die primäre Kupplung und danach die Wandlerüberbrückungskupplung geschlossen wird.

Die nach der Erfindung vorgesehene Reihenschaltung der beiden Kupplungen wird erzielt durch entsprechende Bemessung der Kolbenrückstellfedern und/oder durch geeignete Auslegung der Kolbenflächen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die beiden Kupplungen im Innenraum des nachgeschalteten Getriebes angeordnet sind. Dadurch wird der Vorteil erzielt, dass ihre Ansteuerung völlig unabhängig von dem im Wandler herrschenden Innendruck ist. Dabei ist ohne weiteres möglich, die beiden Kupplungen entweder nebeneinander oder übereinander einzubauen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert, in der zwei vorteilhafte Ausführungsbeispiele dargestellt sind;

darin zeigen:

Figur 1: schematisch einen Schnitt durch ein erstes Beispiel eines hydrodynamischen Antriebs nach der Erfindung,

Figur 2: ein Diagramm zur Verdeutlichung der Reihenschaltung der beiden Kupplungen und

Figur 3: ein zweites Beispiel eines hydrodynamischen Antriebs nach der Erfindung.

Bei dem in Figur 1 schematisch dargestellten hydrodynamischen Antrieb ist mit 14 der Antriebsmotor eines Kraftfahrzeuges bezeichnet, dem ein Drehmomentwandler nachgeordnet

net ist, dessen Pumpenrad mit 2, dessen Turbinenrad mit 5 und dessen Leitrad mit 6 bezeichnet sind, wobei dem Leitrad 6 ein Freilauf 7 zugeordnet ist.

5 Dem Drehmomentwandler ist ein Getriebe nachgeschaltet, dessen Gehäuse mit 8 und dessen Antriebswelle mit 1 bezeichnet sind. Dieses Getriebe ist vorteilhafterweise ein an und für sich bekanntes Reversierlastschaltgetriebe, das dem Fachmann gut bekannt ist und daher hier nicht im einzelnen beschrieben wird. Das Getriebe, das üblicherweise mit einer Lastschaltkupplung für die Vorwärtsfahrt bzw. die Rückwärtsfahrt versehen ist, findet seine bevorzugte Anwendung in Arbeitsmaschinen.

15 Um den hydrodynamischen Antrieb auch in Arbeitsmaschinen mit hohem Fahranteil einsetzen zu können, insbesondere in Mobilkränen, ist dem Drehmomentwandler eine Wandlerüberbrückungskupplung WK zugeordnet, die bei geringen Zugkraftanforderungen, bei denen eine Drehmomentwandlung nicht erforderlich ist, geschlossen ist um dadurch den Wirkungsgrad des Antriebsstranges zu verbessern.

25 Wird die Wandlerüberbrückungskupplung WK, wie bei den aus dem Stand der Technik bekannten hydrodynamischen Antrieben für Arbeitsmaschinen üblich, in den Drehmomentwandler eingebaut, so ist eine Begrenzung der maximalen Zugkraft auf einen Wert kleiner 100% nicht möglich. Im Festbremspunkt, das heißt bei stehendem Abtrieb, ist dabei die Zugkraft nur von der Antriebsmotordrehzahl abhängig. Bei 30 Volllast wird die maximale Fahrtriebsleistung in den Drehmomentwandler gesteckt und im Öl in Wärme umgesetzt. Damit die Arbeitshydraulikpumpe 15 hohe Förderleistungen

erbringen kann muss der Antriebsmotor 14 mit hoher Drehzahl laufen.

Um nun die Zugkraft bei hoher Motordrehzahl zu begrenzen ist eine primäre Kupplung 16 vorgesehen, die gemäss der Erfindung zusammen mit der Wandlerüberbrückungskupplung WK mit nur einem Steuerdruck geschaltet wird. In diesem Fall ist nur ein Steuerventil erforderlich und auch nur ein analoger Ausgang an der zugehörigen Steuerelektronik vorzusehen. Die Fahrzustände sind immer derart, dass zuerst die primäre Kupplung 16 und danach die Wandlerüberbrückungskupplung WK geschlossen wird.

Zu diesem Zweck werden der Kolben 10 der primären Kupplung 16 und der Kolben 11 der Wandlerüberbrückungskupplung WK derart ausgelegt, dass mit steigendem Steuerdruck P_{sys} zuerst die primäre Kupplung 16 Drehmoment überträgt, während die Wandlerüberbrückungskupplung WK noch offen ist. Bei weiter steigendem Steuerdruck schließt nach der primären Kupplung 16 dann auch die Wandlerüberbrückungskupplung WK und überträgt Drehmoment. Diese Reihenschaltung der beiden Kupplungen, die durch entsprechende Bemessung der Kolbenrückstellfeder 12 für den Kolben 10 der primären Kupplung 16 und der Kolbenrückstellfeder 13 für den Kolben 11 der Wandlerüberbrückungskupplung WK in Verbindung mit der jeweiligen Kolbenfläche erzielt wird, ist in Figur 2 durch die Funktion $T = f(P)$ dargestellt. Im gewählten Beispiel wird nach dem Anlegen des Steuerdrucks P_{sys} zuerst die primäre Kupplung 16 und bei Erreichen eines höheren Steuerdrucks von hier 9 bar die Wandlerüberbrückungskupplung WK geschlossen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn, wie in den Figuren 1 und 3 dargestellt, die beiden Kupplungen in das Innere des nachgeschalteten Getriebes verlegt werden, da hierdurch ihre Ansteuerung unabhängig von dem im Wandler herrschenden Innendruck und dessen Veränderungen ist.

Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die primäre Kupplung 16 und die Wandlerüberbrückungskupplung WK nebeneinander im Inneren des Gehäuses 8 angeordnet. Dabei ist mit 3 der mit dem Pumpenrad 2 des Drehmomentwandlers verbundene Kolbenträger, mit 4 der mit dem Kolbenträger 3 verbundene Lamellenträger und mit 9 ein mit dem Turbinenrad 5 verbundenes Abtriebsrad bezeichnet, das einen weiteren Kraftfluss zum nachfolgenden Stufengetriebe ermöglicht.

In dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel, in dem gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind, sind die beiden Kupplungen nicht nebeneinander, sondern übereinander angeordnet.

Gemäss der Erfindung sind in der primären Kupplung 16 die Innenlamellen mit der Antriebswelle 1 und die Außenlamellen mit dem Pumpenrad 2 verbunden. Zwischen den beiden Kupplungskolben 10, 11 liegt die Druckölversorgung. Das Drucköl wird hierbei über eine nicht dargestellte zentrale Bohrung in der Antriebswelle 1 und über nicht dargestellte Kolbenringe zwischen Antriebswelle 1 und Pumpenradwelle dem Kolbenraum zugeführt.

Bezugszeichen

	1	Antriebswelle
5	2	Pumpenrad Drehmomentwandler
	3	Kolbenträger
	4	Lamellenträger
	5	Turbinenrad
	6	Leitrad
10	7	Freilauf
	8	Gehäuse
	9	Abtriebsrad
	10	Kolben der primären Kupplung 16
	11	Kolben der Wandlerüberbrückungskupplung WK
15	12	Rückstellfeder für Kolben der primären Kupplung 16
	13	Rückstellfeder für Kolben der WK
	14	Antriebsmotor
	15	Pumpenantrieb für Arbeitshydraulik
	16	Primäre Kupplung
20	WK	Wandlerüberbrückungskupplung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydrodynamischer Antrieb, mit einem Antriebsmotor,
5 mit einem Drehmomentwandler und mit einem nachgeschalteten
Getriebe, insbesondere für Arbeitsmaschinen mit hohem Fahr-
anteil, wie Mobilkrane, wobei dem Drehmomentwandler eine
Wandlerüberbrückungskupplung WK und eine primäre Kupplung
10 (16) zur Begrenzung der maximalen Zugkraft zugeordnet sind,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die primäre
Kupplung (16) und die Wandlerüberbrückungskupplung (WK) in
Reihe derart angeordnet sind, dass sie über ein einziges
von der Getriebesteuerung angesteuertes Ventil mit nur ei-
nem Steuerdruck derart schaltbar sind, dass bei allen Fahr-
15 zuständen zuerst die primäre Kupplung (16) und danach die
Wandlerüberbrückungskupplung (WK) geschlossen wird.

2. Hydrodynamischer Antrieb nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Reihenschaltung
20 der primären Kupplung (16) und der Wandlerüberbrückungs-
kupplung (WK) durch entsprechende Bemessung der Kolbenrück-
stellfedern (12,13) und/oder durch entsprechende Auslegung
der Kolbenflächen der Kolben (10,11) bewirkt wird.

25 3. Hydrodynamischer Antrieb nach Ansprüchen 1 und 2,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass der Drehmo-
mentwandler über einen Leitradfreilauf (7) mit dem nachge-
schalteten Getriebe verbunden ist.

30 4. Hydrodynamischer Antrieb nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass sowohl die primäre Kupplung (16) als auch die Wandler-

überbrückungskupplung (WK) im Inneren des nachgeschalteten Getriebes angeordnet sind.

5 5. Hydrodynamischer Antrieb nach Anspruch 4, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die primäre Kupplung
(16) und die Wandlerüberbrückungskupplung (WK) nebeneinan-
der angeordnet sind.

10 6. Hydrodynamischer Antrieb nach Anspruch 4, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die primäre Kupplung
(16) und die Wandlerüberbrückungskupplung (WK) übereinander
angeordnet sind.

15 7. Hydrodynamischer Antrieb nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Innenlamellen der primären Kupplung (16) mit der
Antriebswelle (1) und die Außenlamellen der primären Kupp-
lung (16) mit dem Pumpenrad (2) des Drehmomentwandlers ver-
bunden sind.

20

25 8. Hydrodynamischer Antrieb nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Innenlamellen der Wandlerüberbrückungskupplung
(WK) mit dem Turbinenrad (5) des Drehmomentwandlers und die
Außenlamellen mit dem Pumpenrad (2) des Drehmomentwandlers
verbunden sind.

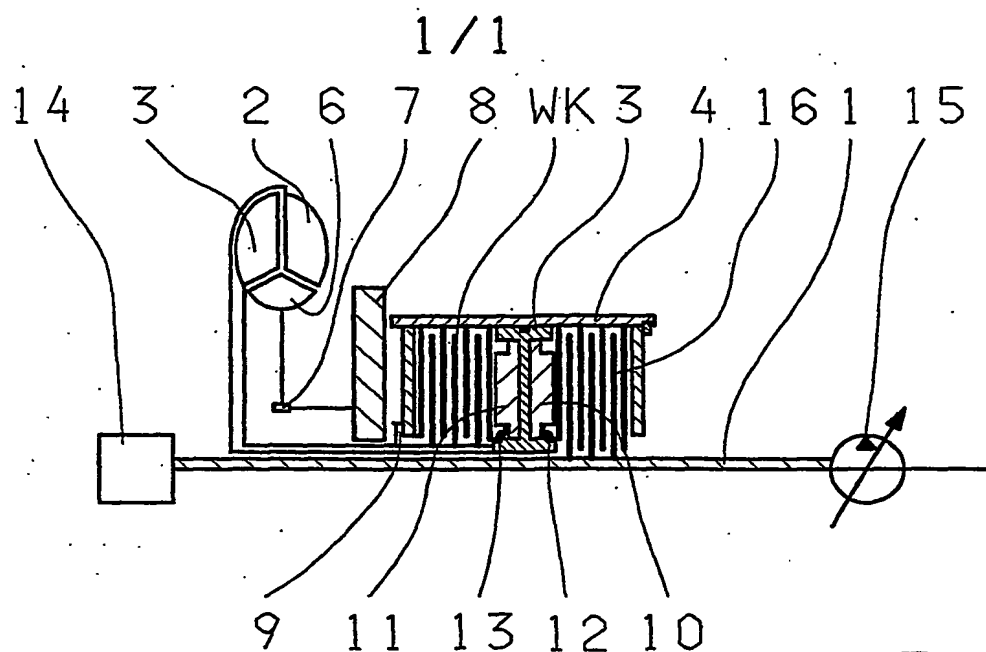


Fig. 1

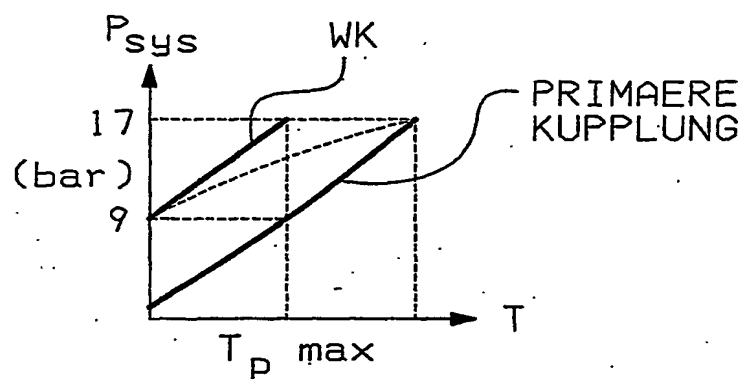


Fig. 2

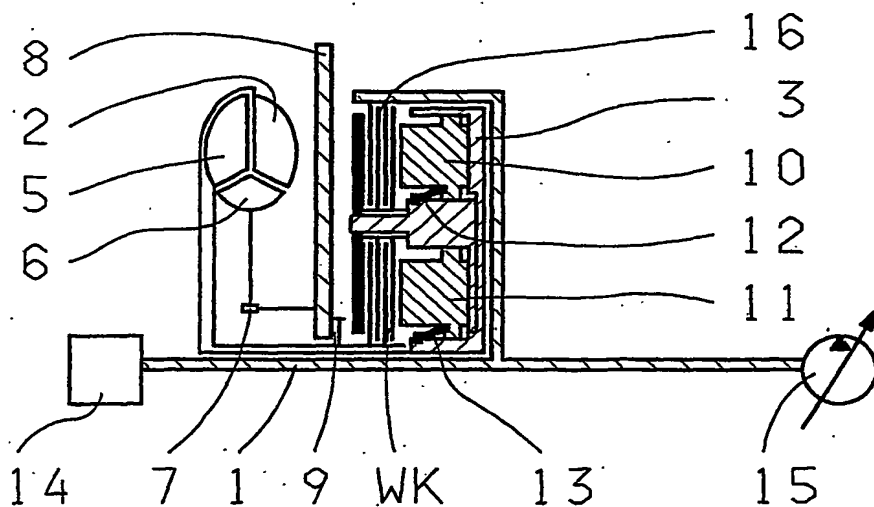


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 03/12478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H61/14 F16H45/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 400 884 A (MATSUOKA YOSHIHIRO) 28 March 1995 (1995-03-28) figures 1-6	1, 3, 5, 6
A	EP 0 308 072 A (EATON CORP) 22 March 1989 (1989-03-22) abstract; figure 1	1, 5, 6, 8
A	EP 0 512 726 A (EATON CORP) 11 November 1992 (1992-11-11) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 April 2004

Date of mailing of the international search report

15/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vogt-Schilb, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/03/12478

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5400884	A	28-03-1995	JP 5090016 U	07-12-1993
			JP 5090015 U	07-12-1993
			JP 5090017 U	07-12-1993
			JP 5322003 A	07-12-1993
			JP 2750236 B2	13-05-1998
			JP 5322004 A	07-12-1993
			DE 4316289 A1	18-11-1993
EP 0308072	A	22-03-1989	US 4860861 A	29-08-1989
			AU 2224288 A	23-03-1989
			BR 8804469 A	28-03-1989
			CA 1311143 C	08-12-1992
			CN 1032579 A , B	26-04-1989
			DE 3866488 D1	09-01-1992
			EP 0308072 A1	22-03-1989
			ES 2027765 T3	16-06-1992
			IN 169771 A1	21-12-1991
			JP 1098757 A	17-04-1989
			JP 2873690 B2	24-03-1999
			KR 9200039 B1	06-01-1992
EP 0512726	A	11-11-1992	US 5305213 A	19-04-1994
			DE 69206472 D1	18-01-1996
			DE 69206472 T2	08-08-1996
			EP 0512726 A2	11-11-1992
			ES 2081050 T3	16-02-1996
			JP 3470271 B2	25-11-2003
			JP 5202777 A	10-08-1993
			KR 189712 B1	01-06-1999

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

PCT/03/12478

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F16H61/14 F16H45/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 400 884 A (MATSUOKA YOSHIHIRO) 28. März 1995 (1995-03-28) Abbildungen 1-6	1, 3, 5, 6
A	EP 0 308 072 A (EATON CORP) 22. März 1989 (1989-03-22) Zusammenfassung; Abbildung 1	1, 5, 6, 8
A	EP 0 512 726 A (EATON CORP) 11. November 1992 (1992-11-11) das ganze Dokument	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/04/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vogt-Schilb, G

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

PCT/03/12478

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5400884 A	28-03-1995	JP 5090016 U	07-12-1993
		JP 5090015 U	07-12-1993
		JP 5090017 U	07-12-1993
		JP 5322003 A	07-12-1993
		JP 2750236 B2	13-05-1998
		JP 5322004 A	07-12-1993
		DE 4316289 A1	18-11-1993
EP 0308072 A	22-03-1989	US 4860861 A	29-08-1989
		AU 2224288 A	23-03-1989
		BR 8804469 A	28-03-1989
		CA 1311143 C	08-12-1992
		CN 1032579 A ,B	26-04-1989
		DE 3866488 D1	09-01-1992
		EP 0308072 A1	22-03-1989
		ES 2027765 T3	16-06-1992
		IN 169771 A1	21-12-1991
		JP 1098757 A	17-04-1989
		JP 2873690 B2	24-03-1999
		KR 9200039 B1	06-01-1992
EP 0512726 A	11-11-1992	US 5305213 A	19-04-1994
		DE 69206472 D1	18-01-1996
		DE 69206472 T2	08-08-1996
		EP 0512726 A2	11-11-1992
		ES 2081050 T3	16-02-1996
		JP 3470271 B2	25-11-2003
		JP 5202777 A	10-08-1993
		KR 189712 B1	01-06-1999